

(51) Int. Cl.  
H01H 13/02  
9/54

識別記号

F 1  
H01H 13/02  
9/54

テマコード (参考)  
B 5G006  
5G034

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全9頁)

(21) 出願番号 特願平11-21342

(22) 出願日 平成11年1月29日 (1999. 1. 29)

(71) 出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72) 発明者 守時 克典  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72) 発明者 武田 克  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(74) 代理人 100095555  
弁理士 池内 寛幸 (外1名)

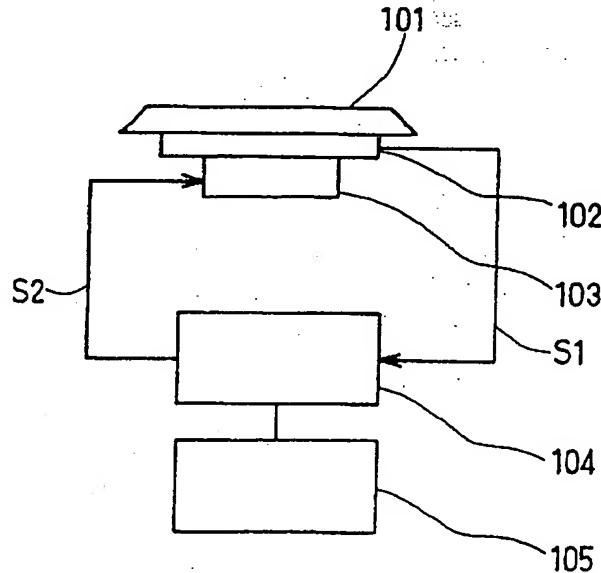
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】入力装置

## (57) 【要約】

【課題】 入力動作が完了したことをフィードバックすることができる入力装置を提供する。

【解決手段】 キートップ101が押圧されると入力検知部102が押圧力を検知して検知信号S1を出力する。コントローラ部104は、検知信号S1を入力信号として、駆動信号S2を出力する。駆動部103は、駆動信号S2によりキートップ101を振動させる。作業者は、手指でキートップ101の振動を感じることにより、入力動作が完了したことを確認できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 キートップと、前記キートップの押圧力を検知して検知信号を出力する入力検知部と、前記キートップを振動させる駆動部と、前記入力検知部が出力する検知信号を入力信号として、前記駆動部を駆動するための駆動信号を出力するコントローラ部とを有することを特徴とする入力装置。

【請求項2】 前記駆動部が圧電素子からなる請求項1に記載の入力装置。

【請求項3】 少なくとも前記キートップに押圧力が印加されている時間内に前記駆動部が前記キートップを振動させる請求項1に記載の入力装置。 10

【請求項4】 前記コントローラ部が出力する前記駆動信号が、正弦波もしくは疑似正弦波である請求項1に記載の入力装置。

【請求項5】 前記コントローラ部が出力する前記駆動信号が、パルス状の不連続な信号波形を有する請求項1に記載の入力装置。

【請求項6】 キートップと、前記キートップの押圧力を検知して、前記押圧力に応じた信号を出力する入力検知部と、前記入力検知部の出力信号を所定の信号に変換して出力する圧力検知部と、前記キートップを振動させる駆動部と、前記圧力検知部が出力する信号を入力信号として、前記駆動部を駆動するための駆動信号を出力するコントローラ部とを有することを特徴とする入力装置。 20

【請求項7】 前記駆動信号は前記押圧力の大きさに応じて異なる請求項8に記載の入力装置。

【請求項8】 前記駆動信号は、押圧力の大きさに応じて周波数が異なる請求項7に記載の入力装置。

【請求項9】 前記駆動信号は、押圧力の大きさに応じて波形パターンが異なる請求項7に記載の入力装置。

【請求項10】 前記駆動信号は、押圧力の大きさに応じて振幅が異なる請求項7に記載の入力装置。

【請求項11】 キートップと、前記キートップの押圧力を検知して検知信号を出力する入力検知部と、前記キートップを振動させる駆動部とからなる構成単位を複数有し、前記入力検知部が出力する検知信号を入力信号として、対応する前記駆動部を駆動するための駆動信号を出力するコントローラ部を備えたことを特徴とする入力装置。 40

【請求項12】 前記コントローラ部が出力する前記駆動信号は、前記各構成単位ごとに異なる請求項11に記載の入力装置。

【請求項13】 前記駆動信号は、前記構成単位に応じて周波数を異ならせた正弦波、疑似正弦波、又は矩形波である請求項12に記載の入力装置。

【請求項14】 前記駆動信号は、前記構成単位に応じて波形パターンを異ならせた信号波形を有する請求項12に記載の入力装置。

【請求項15】 前記駆動信号は、前記構成単位に応じて振幅を異ならせた信号波形を有する請求項12に記載の入力装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、キーボードなどのスイッチ装置に最適な入力装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 キーボードなどの入力装置は、従来、ハウジングと、ハウジングに内蔵されたスイッチ素子と、ハウジングに対して昇降可能に案内されたシステムと、システムを復帰する戻しバネと、システムの昇降によって動作されるクリック機構とで概略構成されている。

【0003】 使用に際しては、戻しバネに抗してシステムを手指などで押圧して下降させると、その移動課程で反転バネ等からなるクリック機構が作動してクリック感覚を起こすと共に、スイッチ素子の可動接点が固定接点に接触してスイッチオン状態となる。また、システムに対する上記押圧力を除去すると、システムは戻しバネによって上昇し、この移動課程で可動接点が固定接点から離間してスイッチオフ状態になる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 近年小型で薄型のノート型コンピュータが急速に普及をはじめ、入力装置であるキーボードにも薄型化の要望が大きい。しかしながら、従来のスイッチ装置では、クリック機能を動作させるためにシステムの移動量が大きく、システムやハウジングの肉厚を薄くしても薄型化に限界があった。

【0005】 また、薄型化を目的としたスイッチ装置として、可撓性フィルムを用いたメンブレンススイッチ装置が知られている。これは、電極を表面に形成した一対のフィルムとスペーサーフィルムとを順次積層して構成され、応力によって電極が接続することによりスイッチ機能を果たす。メンブレンススイッチ装置は、この様に薄型化を目的としているので押圧に対して可動量が小さく、そのため作業者がクリック感などで入力が確実に行われたかどうかを確認することができないため、明確なフィードバックが得られないという問題点があった。

【0006】 また、入力確認だけではなく、入力キーを識別するためのフィードバック信号は、従来のものでは存在しなかつた。このため、キーボードだけで、入力動作が確実に行われたかどうか判断できず、ディスプレイ等の表示装置が必要であった。

【0007】 本発明は、上記の従来技術の状況を鑑みて、薄型でありながら、入力動作が確実に行われたことをフィードバックできる入力装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するため、本発明の入力装置は以下の構成とする。

【0009】即ち、本発明の第1の構成にかかる入力装置は、キートップと、前記キートップの押圧力を検知して検知信号を出力する入力検知部と、前記キートップを振動させる駆動部と、前記入力検知部が出力する検知信号を入力信号として、前記駆動部を駆動するための駆動信号を出力するコントローラ部とを有することを特徴とする。かかる構成によれば、作業者の手指によるキートップへの押圧力は、入力検知部によって検知信号に変換され、コントローラ部によって駆動信号に変換され、駆動部がキートップを振動させる。この結果、作業者は、手指に感じる振動により、キートップによる入力動作が確実に完了したことを確認することができる。

【0010】上記の第1の構成において、少なくとも前記キートップに押圧力が印加されている時間内に前記駆動部が前記キートップを振動させることが好ましい。かかる好ましい構成によれば、作業者の手指がキートップを離れる以前に駆動部がキートップを振動させるので、作業者はキー入力時に手指を通じて入力動作の確認振動を感じることができる。

【0011】また、本発明の第2の構成にかかる入力装置は、キートップと、前記キートップの押圧力を検知して、前記押圧力に応じた信号を出力する入力検知部と、前記入力検知部の出力信号を所定の信号に変換して出力する圧力検知部と、前記キートップを振動させる駆動部と、前記圧力検知部が出力する信号を入力信号として、前記駆動部を駆動するための駆動信号を出力するコントローラ部とを有することを特徴とする。かかる構成によれば、作業者の手指によるキートップへの押圧力は、入力検知部によってアナログの検知信号に変換され、圧力検知部によってデジタル信号に変換され、コントローラ部によって駆動信号に変換され、駆動部がキートップを振動させる。この結果、作業者は、手指に感じる振動により、キートップによる入力動作が確実に完了したことを確認することができる。また、キートップへの押圧力の大きさに応じて駆動信号を変化させる構成を容易にとることができる。更に、キートップへの押圧力の大小によって発生する信号が変化するので、一つのキートップへの押圧力を変化させることにより異なる信号を入力することができる。

【0012】上記の第2の構成において、前記駆動信号は前記押圧力の大きさに応じて異なることが好ましい。かかる好ましい構成によれば、作業者が手指に感じる振動は押圧力に応じて変化する。この結果、作業者は、手指を通じて、入力動作が確実に完了したことを確認できることに加えて、キートップを通じて入力した押圧力の大きさ（換言すれば入力された信号の種類）を確認することができる。

【0013】また、本発明の第3の構成にかかる入力装置は、キートップと、前記キートップの押圧力を検知して検知信号を出力する入力検知部と、前記キートップを

10

20

30

40

50

振動させる駆動部とからなる構成単位を複数有し、前記入力検知部が output する検知信号を入力信号として、対応する前記駆動部を駆動するための駆動信号を出力するコントローラ部を備えたことを特徴とする。かかる構成によれば、作業者の手指によるキートップへの押圧力は、対応する入力検知部によって検知信号に変換され、コントローラ部によって駆動信号に変換され、駆動部が押圧されたキートップを振動させる。この結果、作業者は、手指に感じる振動により、キートップによる入力動作が確実に完了したことを確認することができる。

【0014】上記の第3の構成において、前記コントローラ部が output する前記駆動信号は、前記各構成単位ごとに異なることが好ましい。かかる好ましい構成によれば、作業者が手指に感じる振動はキートップごとに変化する。この結果、作業者は、手指を通じて、複数あるキートップのうちどのキートップを押圧したかをディスプレイ装置等の表示手段を用いることなく確認することができる。また、振動を感じることにより、入力動作が完了したことも併せて確認できる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0016】（第1の実施の形態）本発明の第1の実施の形態にかかる入力装置について、図1、図2を参照しつつ説明する。

【0017】図1は第1の実施の形態にかかる入力装置の概略構成図である。同図において、101はキートップ、102は入力検知部、103は駆動部、104はコントローラ部、105はホストコンピュータである。

【0018】キートップ101は、合成樹脂の成型品或いは合成樹脂フィルム等の部材からなり、コンピュータ等の作業者の手指により押圧力を受ける面を有している。キートップ101はこの押圧力により上下方向に僅かに可動するように構成されており、この動きを入力検知部102に伝達する。

【0019】入力検知部102は、例えば従来と同様にメンブレンスイッチを用いて構成されている。これは、電極を表面に形成した一対のフィルムとスペーサーフィルムとを順次積層して構成されており、応力によって電極が接続することによりスイッチ機能を果たす。メンブレンスイッチを使用することにより、入力装置の厚みを薄くすることができる。

【0020】入力検知部102の下部には駆動部103が設置されている。駆動部103は、例えば上下方向等に振動するアクチュエータで構成されており、入力検知部102およびキートップ101の全体を振動させる。

【0021】この様に構成された入力装置において、コンピュータ等の作業者が手指により押圧力をキートップ101に加えると、キートップ101は微小量だけ下方に変位して入力検知部102を押圧し、これにより入力

検知部102は、キートップ101が押圧されたと判断し、検知信号S1をコントローラ部104に出力する。コントローラ部104は、入力検知部102からの検知信号S1に対応してホストコンピュータ105にキートップ101から入力があったことを伝達するとともに、駆動部103に駆動信号S2を出力する。駆動部103は、アクチュエータを含む可動部品からなり、駆動信号S2により振動を発生して入力検知部102及びキートップ101を振動させる。これにより、作業者にキー入力動作が確実に完了したことを知らせることができる。

【0022】次に、作業者がキートップ101への押圧力を除くと、入力検知部102自体の復元力により、キートップ101は元の位置に上昇し、入力検知部102は押圧力が解除されたことを検知する。これにより入力検知部102はオフ状態を示す検知信号S1をコントローラ部104に出力する。コントローラ部104は駆動信号S2を停止し、駆動部103の振動は停止する。

【0023】図2は、第1の実施の形態にかかる入力装置の詳細を示した断面図である。

【0024】駆動部103は、表裏に一対の電極202a、202bを積層した圧電体201と、金属板203と、駆動部筐体204と、振動伝達部205とから構成されている。圧電体を用いることにより、入力装置を薄型化しながら、入力動作を作業者にフィードバックできる構成を容易に構築できる。また、後述するように、駆動信号を種々に変化させることにより、振動モードを変化させ、作業者に手指を通じて異なる情報を提供することも容易にできる。

【0025】圧電体201は、PZTなどの圧電セラミックなどの圧電体であり、厚さは50μm～200μmで厚さ方向に分極されている。また、表裏には一対の電極202a、202bが積層されている。金属板203は厚さ50μm～200μmの厚みで、ほぼ圧電体と同じ厚さが適している。材料としてはステンレスなどの鉄系金属やリン青銅などのバネ材等が適している。圧電体201及び金属板203は共に円形でもよいし、矩形でもよいが、いずれの場合であっても圧電体201の方が若干小さな同形状が望ましい。圧電体201に積層された一方の電極202aは接着剤を介して金属板203に接着され、機械的かつ電気的に金属板203に接続される。金属板203はその端部を駆動部筐体204に接着層を介して固定されている。駆動部筐体204は、樹脂の成形体或いは金属の加工品でもよいが、高い剛性を有し、金属板203を、それが円板なら周囲を、矩形板なら4辺もしくは2辺を固定することが望ましい。更に、圧電体201の一方の面に積層された電極202bと金属板203には、外部のコントローラ部104からの信号線206a、206bがそれぞれ接続されている。コントローラ部104からの駆動信号は、信号線206a、206bを通じて、金属板203と電極202bの

10

20

30

40

50

間に電圧として印加され、その電圧に応じて圧電体201が面方向に伸縮運動をしようとする。圧電体201と金属板203は接着されバイモルフを構成しているので、結果的には撓み振動が発生し、図2中の矢印207の方向に上下振動が誘起される。この振動を振動伝達部205が入力検知部102及びキートップ101に伝達して、作業者は振動によりキー入力が確実になされたことを確認できる。振動伝達部205は、振動を効率よく伝達できるように高弹性体が望ましく、またバイモルフの撓み振動を阻害しない様に金属板203の中央部近傍のごく小さな領域でのみ、接着固定されていることが望ましい。また、振動伝達部205は、振動伝達の損失が小さい金属等のヤング率が高い材料から構成されるのが望ましい。

【0026】この様な構成によれば、押圧力を検知した入力検知部102の出力信号に応じて駆動部103が振動し、この振動が作業者に伝達されることによって、作業者は入力動作が確実に完了したことを確認することができる。

【0027】(第2の実施形態)本発明の第2の実施の形態にかかる入力装置について、図3～4を参照しつつ説明する。

【0028】図3は、図1の入力装置の駆動部103の駆動方法を説明するためのタイミングチャートであり、キートップ101の押圧動作と、駆動部103が振動するタイミングとの関係を示している。図3において、横軸は時間軸を示す。

【0029】作業者が、時刻t1に手指によりキートップ101を押圧し、時刻t2に押圧を解除して手指をキートップ101から離して入力を完了する動作を例にとる。この場合、時刻t1から若干の時間遅れの後、時刻t3に入力検知部102は検知信号S1をコントローラ部104に出力する。コントローラ部104はこの検知信号S1を受けてから、ホストコンピュータ105に入力検知信号を伝達すると共に、駆動部103に対して駆動信号S2を時刻t4に出力する。この結果、駆動部103は時刻t5より振動を発生する。

【0030】駆動部103が振動を発生する時刻t5は、少なくとも手指がキートップを離れる時刻t2よりも早い時刻でなければならない。即ち、作業者の手指がキートップを押圧している時間(時刻t1から時刻t2の間)内に駆動部103が振動を開始しなければならない。これにより、作業者は手指を通じてキー入力が完了したことの確認振動を感じることができる。

【0031】然る後、作業者が押圧を時刻t2に中止すると、検知信号S1及び駆動信号S2が時刻t6、t7に順次オフ状態となり、駆動部103の振動も時刻t8に停止する。

【0032】図4(a)～(c)にコントローラ部104が出力する駆動信号S2の波形の具体例を示す。図4

において、横軸は時間軸を示す。

【0033】駆動部 103 は、第 1 の実施の形態で説明したように圧電体等で構成されているので、これを駆動するための駆動信号 S 2 は、交流信号でなければならぬ。

【0034】図 4 (a) は、特定の周波数を持つ連続的な正弦波を示している。このような正弦波からなる駆動信号は特定の周波数成分のみを含んでおり、その周波数を駆動部の共振周波数とほぼ等しく設定することにより、低電圧で大きな共振振動を得ることができるので、非常に効率良く駆動させることができる。

【0035】図 4 (b) は、特定の周波数を基本周波数としてもつ連続的な疑似正弦波を示している。この場合も、その基本周波数を駆動部の共振周波数とほぼ等しく設定すことが望ましい。これにより、連続的な大きな振幅の振動を得ることができる。(a) と比較すると、駆動の効率は若干劣るが、比較的簡単に波形を形成することができる。また、正弦波を発生させる回路よりも疑似正弦波を発生させる回路の方が効率が高く、総合的には疑似正弦波駆動の方が高い効率を得ることもできる。

【0036】図 4 (c) は、矩形波を数波パルス状に入れた例を示している。このような矩形波で駆動することによって、実効的に大きな出力を得ることができる。矩形波の周波数は、駆動部の共振周波数にほぼ等しい周波数を設定することが望ましい。これにより連続的な大きな振動を得ることができる。更に矩形波は、基本周波数の高次モードを多く含んでいる。例えば 3 次モードは基本の 33%、5 次モードは基本の 20% の振幅を持っている。この高次の振動が駆動部の高次共振モードを励起し、結果的には更に大きな振動を得ることもできる。また、パルス状に不連続な矩形波を与えることにより、パルスの周期で規定される低い周波数成分も含まれため、人間の触感の感度が良好な数 Hz から数百 Hz の周波数成分を増やすことができ、キートップからの振動が作業者に効率よく伝達される。

【0037】なお、正弦波駆動及び疑似正弦波駆動においても、連続波ではなく数波の信号を断続的に出力して駆動部を振動させても良く、この場合も同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0038】(第 3 の実施形態) 本発明の第 3 の実施の形態にかかる入力装置について、図 5 を参照しつつ説明する。

【0039】図 5 は第 3 の実施の形態にかかる入力装置の概略構成図である。同図において、図 1、図 2 に示す第 1 の実施の形態と実質的に同一の機能を有する構成要素には同一の符号を付して、詳細な説明を省略する。

【0040】同図において、501 は圧力検知部、502 は入力検知部、503 は駆動部、504 はコントローラ部である。

【0041】キートップ 101 は、上下方向に僅かな可

10

20

30

40

50

動するように構成されており、この動きを入力検知部 502 に伝達する。入力検知部 502 は、例えば、圧電体等で構成されており、キートップ 101 から入力検知部 502 に伝達された押圧力の大きさに対応したアナログ的な検知信号 S 11 を圧力検知部 501 に出力する。例えば入力検知部 502 として圧電体を利用した場合には、大きな押圧力により大きな歪みが発生すると高い出力電圧が発生する。

【0042】次に、圧力検知部 501 は、入力検知部 502 のアナログ検知信号 S 11 を A/D 変換等のデジタル処理を施した後、コントローラ部 504 に押圧力に対応したデジタル検知信号 S 12 を出力する。

【0043】コントローラ部 504 は、圧力検知部 501 からの検知信号 S 12 に対応して、ホストコンピュータ 105 にキートップ 101 から入力があったこと及びその入力押圧力を伝達するとともに、入力押圧力に対応した駆動信号 S 13 を駆動部 503 に出力する。

【0044】駆動部 503 は、第 1 及び第 2 の実施の形態と同様にアクチュエータを含む可動部品からなり、駆動信号 S 13 により振動を発生して入力検知部 502 及びキートップ 101 を振動させる。これにより、作業者にキー入力が確実に完了したこと、及び、作業者の入力押圧力を知らせることができる。

【0045】次に、作業者がキートップ 101 への押圧力を除くと、入力検知部 502 自体の復元力により、キートップ 101 は元の位置に上昇し、入力検知部 502 は押圧力が解除されたことを検知する。これにより入力検知部 502 はオフ状態を示すアナログ検知信号 S 11 を圧力検知部 501 に出力し、圧力検知部 501 は押圧力が解除されたことを示す入力信号をデジタル処理した後、コントローラ部 504 にデジタル検知信号を出力する。コントローラ部 504 は、圧力検知部 501 からの検知信号に対応してホストコンピュータ 105 にキートップ 101 から入力が解除されたことを伝達するとともに、駆動部 503 への駆動信号 S 13 の出力を停止する。これを受け、駆動部 503 の振動は停止する。

【0046】この様な構成では、作業者は同一のキートップへの押圧力を変化させることにより異なる信号を入力することが可能である。また、入力された信号に応じた振動が作業者に伝達されることによって、作業者はどのような信号が入力されたかを確認することができる。

【0047】(第 4 の実施形態) 本発明の第 4 の実施の形態にかかる入力装置について、図 6 を参照しつつ説明する。

【0048】図 6 は、図 5 の入力装置において、入力検知部 502 が output する検知信号 S 11 と、それに応じてコントローラ部 504 が output する駆動信号 S 13 の具体例を示した波形図である。図 6 において、横軸は時間軸を示す。

【0049】駆動部 503 は、第 3 の実施の形態で説明

したように圧電体等で構成されているので、これを駆動するための駆動信号S13は、交流信号でなければならぬのは、第2の実施の形態と同様である。

【0050】図6に示すように、押圧力が異なる2つの押圧動作P1, P2を行なった場合を考える。入力検知部502は、第3の実施の形態で説明したように、入力押圧力の大きさに応じて、それぞれ異なる電圧V1, V2を有するアナログ検知信号S11を出力する。圧力検知部501は、このアナログ検知信号S11に応じたデジタル検知信号S12をコントローラ部504に出力し、コントローラ部504は入力信号S12に対応する駆動信号S13を駆動部503に出力する。

【0051】図6(a)は、異なるアナログ検知信号S11に対応して基本周波数を異ならせた駆動信号S13の波形を示している。例えば、押圧力が高く、検知信号S11の出力値が大きいときは、周波数が高い検知信号を出力する。駆動周波としては、人の感覚の感度が高い数十Hzから数百Hzを用いることが望ましい。これにより、周波数の違いを感知することができ、入力押圧力を確認できる。また、駆動部503の共振周波数近傍に基本周波数を設定すると、共振周波数により近い周波数では入力インピーダンスが小さくなり、駆動信号の電力は大きくなり、振動の大きさも大きくなる。逆に、振周波数により遠い周波数では入力インピーダンスが大きくなり、駆動信号の電力は小さくなり、振動の大きさも小さくなる。従って、この振動の違いにより、作業者は入力した押圧力を確認できる。

【0052】また、図中では矩形波で図示しているが、これに限ったものではなく、第2の実施の形態と同様に正弦波や疑似正弦波であってもよい。

【0053】図6(b)は、異なるアナログ検知信号S11に対応して出力波形パターンを異ならせた駆動信号S13の波形を示している。図では出力波形を構成する基本波形が矩形波の場合が図示されているが、正弦波や疑似正弦波であっても同様なことは(a)の例と同様である。本例では、同じ周波数(周期)で同じ振幅を持った基本波形を組み合わせて駆動信号S13としている。これにより、例えば、第1の押圧動作に対しては短時間に終わる連続波形とし、第2の押圧動作に対しては間欠駆動波形という様に、振動パターンを変化させることによって、作業者は入力した押圧力を確認できる。

【0054】図6(c)は、異なるアナログ検知信号S11に対応して振幅を異ならせた駆動信号S13の波形を示している。大きな振幅の駆動信号を駆動部503に印可すると、駆動部は駆動信号の振幅に依存してより大きな振幅で振動するので、入力押圧力に対応した出力振動が得られることになる。図中では矩形波で図示しているが、これに限ったものではなく、第2の実施の形態と同様に正弦波や疑似正弦波であってもよい。

【0055】この様に、入力押圧力の大きさに応じて駆

動信号の周波数や駆動波形のパターンや電圧振幅を変化させることによって振動を区別できるので、作業者は振動の違いから入力押圧力を確認することができる。即ち、振動の違いを通じて入力された信号の違いを確認することができる。

【0056】(第5の実施形態) 本発明の第5の実施の形態にかかる入力装置について、図7を参照しつつ説明する。

【0057】図7は第5の実施の形態にかかる入力装置の概略構成図である。同図において、704はコントローラ部、705はホストコンピュータである。同図において、図1、図2に示す第1の実施の形態と実質的に同一の機能を有する構成要素には同一の符号を付して、詳細な説明を省略する。

【0058】本実施の形態の入力装置は、キートップ101と入力検知部102と駆動部103とからなる構成単位を複数個有する。キートップ101、入力検知部102、及び駆動部103の具体的構成及び動作は第1の実施の形態と実質的に同一である。

【0059】各構成単位はコントローラ部704と直接接続されている。即ち、各構成単位の入力検知部102からの検知信号S1はコントローラ部704に出力される。また、コントローラ部704は、入力検知部102からの検知信号S1に対応してホストコンピュータ705に特定のキートップ101から入力があったことを伝達するとともに、当該検知信号S1を出力した入力検知部102に対応する駆動部103に駆動信号S2を出力する。

【0060】この様に構成された入力装置において、コンピュータ等の作業者が手指により複数のキートップのうちの特定の一つのキートップ(以下、これを「第1のキートップ」といい、これに対応する構成単位の各構成要素に「第1」の修飾を付して他の構成単位の構成要素と区別する)に押圧力を加えると、第1のキートップは微小量下方に変位して対応する第1の入力検知部を押圧し、これにより第1の入力検知部は第1のキートップが押圧されたと判断し、第1の検知信号S1をコントローラ部704に出力する。

【0061】コントローラ部704は、第1の入力検知部からの第1の検知信号S1に対応してホストコンピュータ705に第1のキートップから入力があったことを伝達するとともに、第1の駆動部に第1の駆動信号S2を出力する。第1の駆動部は、第1の駆動信号S2により振動を発生して第1の入力検知部及び第1のキートップを振動させる。これにより、作業者に第1のキートップによるキー入力動作が確実に完了したことを知らせることができる。

【0062】次に、作業者が第1のキートップへの押圧力を除くと、第1の入力検知部自体の復元力により、第1のキートップは元の位置に上昇し、第1の入力検知部

は押圧力が解除されたことを検知する。これにより第1の入力検知部はオフ状態を示す第1の検知信号S1をコントローラ部704に出力する。これに基づきコントローラ部704は第1の駆動信号S2の出力を停止し、第1の駆動部の振動は停止する。

【0063】次に、作業者が手指により押圧力を、第1のキートップとは異なるキートップ（以下、これを「第2のキートップ」といい、これに対応する構成単位の各構成要素に「第2」の修飾を付して他の構成単位の構成要素と区別する）に加えると、第1のキートップと同様に、微小量下方に変位して対応する第2の入力検知部を押圧し、これにより第2の入力検知部は第2のキートップが押圧されたと判断し、第2の検知信号S1をコントローラ部704に出力する。

【0064】コントローラ部704は、第2の入力検知部からの第2の検知信号S1に対応してホストコンピュータ705に第2のキートップから入力があつたことを伝達するとともに、第2の駆動部に第2の駆動信号S2を出力する。第2の駆動部は、第2の駆動信号S2により振動を発生して第2の入力検知部及び第2のキートップを振動させる。これにより、作業者に第2のキートップによるキー入力動作が確実に完了したことを知らせることができる。

【0065】最後に、作業者が第2のキートップへの押圧力を除くと、第2の入力検知部自体の復元力により、第2のキートップは元の位置に上昇し、第2の入力検知部は押圧力が解除されたことを検知する。これにより第2の入力検知部はオフ状態を示す第2の検知信号S1をコントローラ部704に出力する。これに基づきコントローラ部704は第2の駆動信号S2の出力を停止し、第2の駆動部の振動は停止する。

【0066】ここで、第1の駆動部に出力される第1の駆動信号と、第2の駆動部に出力される第2の駆動信号とは、異なる波形の信号を用いる。即ち、各キートップに対応した異なる駆動信号を出力し、各々の駆動信号に対応して各駆動部が各々固有の振動形態で振動する。この結果、作業者はその異なる振動形態を手指で閲知することにより、どのキートップを押されたのかをディスプレイ等の表示手段を用いることなく確認できる。

【0067】各駆動部へ出力される駆動信号の区別の方法としては、前述の第4の実施の形態で示した様に波形を異ならせる方法が適している。

【0068】つまり、それぞれのキートップに対応して、周波数を異ならせた正弦波、疑似正弦波もしくは矩形波とすることもできる。

【0069】また、それぞれのキートップに対応して、波形パターンを異ならせたパルス状の不連続な信号波形とすることもできる。

【0070】また、それぞれのキートップに対応して、異なる振幅を持った信号波形とすることもできる。

【0071】あるいは、これらの駆動信号を適宜組み合わせて、駆動信号を区別してもよい。

【0072】本実施の形態によれば、複数のキートップの振動パターンをそれぞれ変えることにより、作業者がどのキートップを押されたのかをディスプレイ等の表示手段を用いることなく確認できる。

【0073】なお、上記の説明では、第1の実施の形態（図1）のキートップ101、入力検知部102、及び駆動部103からなる構成単位を複数有する構成を示したが、第3の実施の形態（図5）のキートップ101、入力検知部502、及び駆動部503からなる構成単位を複数有する構成とすることもできる。この場合、圧力検知部は、各構成単位につつ設けることもできるし、複数の構成単位に対して一つだけ設けることもできる。このような構成によれば、作業者はどのキートップを押圧したかに関する情報に加えて、入力した押圧力に関する情報も併せて、ディスプレイ等の表示手段を用いることなく手指で確認できる。

【0074】【発明の効果】以上のように、本発明の第1の構成によれば、作業者の手指によるキートップへの押圧力は、入力検知部によって検知信号に変換され、コントローラ部によって駆動信号に変換され、駆動部がキートップを振動させる。この結果、作業者は、手指に感じる振動により、キートップによる入力動作が確実に完了したことを確認することができる。

【0075】また、本発明の第2の構成によれば、作業者の手指によるキートップへの押圧力は、入力検知部によってアナログの検知信号に変換され、圧力検知部によってデジタル信号に変換され、コントローラ部によって駆動信号に変換され、駆動部がキートップを振動させる。この結果、作業者は、手指に感じる振動により、キートップによる入力動作が確実に完了したことを確認することができる。また、キートップへの押圧力の大きさに応じて駆動信号を変化させる構成を容易にとることができる。更に、キートップへの押圧力の大小によって発生する信号が変化するので、一つのキートップへの押圧力を変化させることにより異なる信号を入力することができる。

【0076】また、本発明の第3の構成によれば、作業者の手指によるキートップへの押圧力は、対応する入力検知部によって検知信号に変換され、コントローラ部によって駆動信号に変換され、駆動部が押圧されたキートップを振動させる。この結果、作業者は、手指に感じる振動により、キートップによる入力動作が確実に完了したことを確認することができる。このとき、コントローラ部が输出する駆動信号を、構成単位ごとに異ならせることにより、作業者が手指に感じる振動はキートップごとに変化するので、作業者は、手指を通じて、複数あるキートップのうちどのキートップを押圧したかをディス

プレイ装置等の表示手段を用いることなく確認すること  
ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態にかかる入力装置の  
概略構成図

【図2】本発明の第1の実施の形態にかかる入力装置の  
断面図

【図3】本発明の第2の実施の形態にかかる入力装置の  
駆動部の駆動方法を示したタイミングチャート

【図4】本発明の第2の実施の形態にかかる入力装置の  
コントローラ部が出力する駆動信号の波形図

【図5】本発明の第3の実施の形態にかかる入力装置の  
概略構成図

【図6】本発明の第4の実施の形態にかかる入力装置の  
コントローラ部が出力する駆動信号の波形図

【図7】本発明の第5の実施の形態にかかる入力装置の  
概略構成図

【符号の説明】

101:キートップ

102:入力検知部

103:駆動部

104:コントローラ部

105:ホストコンピュータ

201:圧電体

202a, 202b:電極

203:金属板

204:駆動部筐体

205:振動伝達部

501:圧力検知部

502:入力検知部

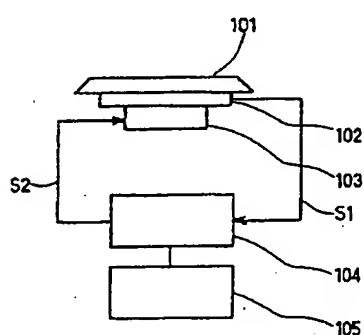
503:駆動部

504:コントローラ部

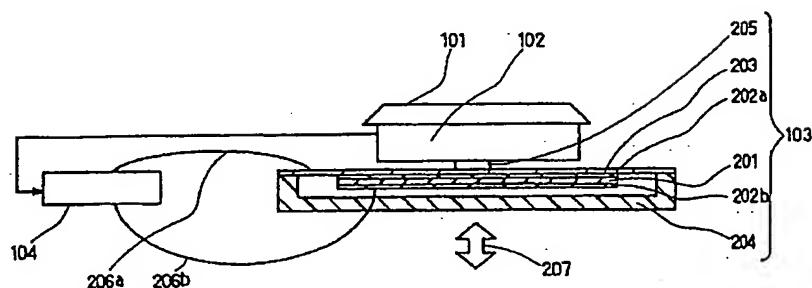
704:コントローラ部群

705:ホストコンピュータ

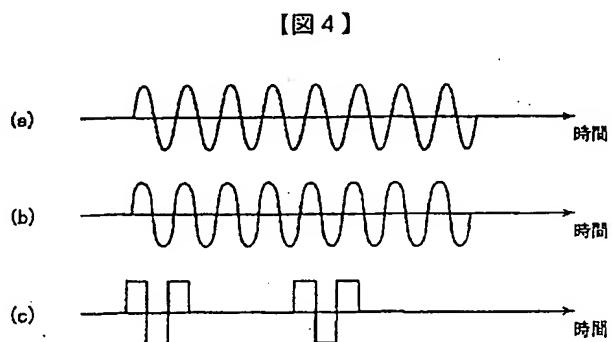
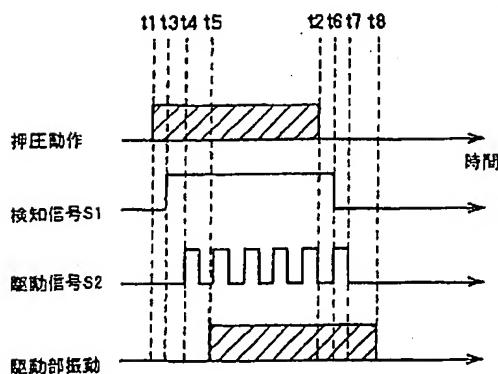
【図1】



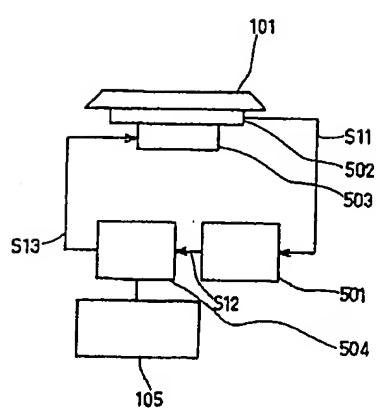
【図2】



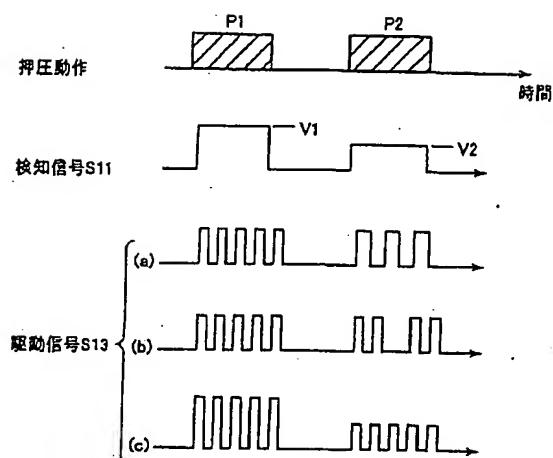
【図3】



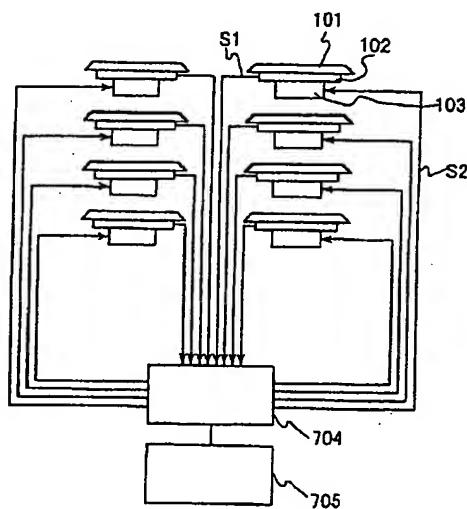
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72) 発明者 川▲崎▼ 修

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 5G006 AA01 CB05 DB00 JA01 JB08

JC01 JD02

5G034 AC13 AC20